Smartgen® 众智电子 ZHONGZHI ELECTRIC

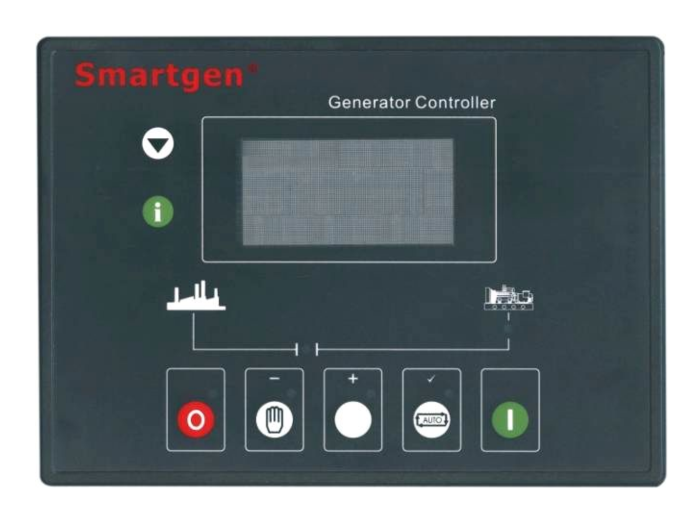
柴油发电机组及双电源自动化控制

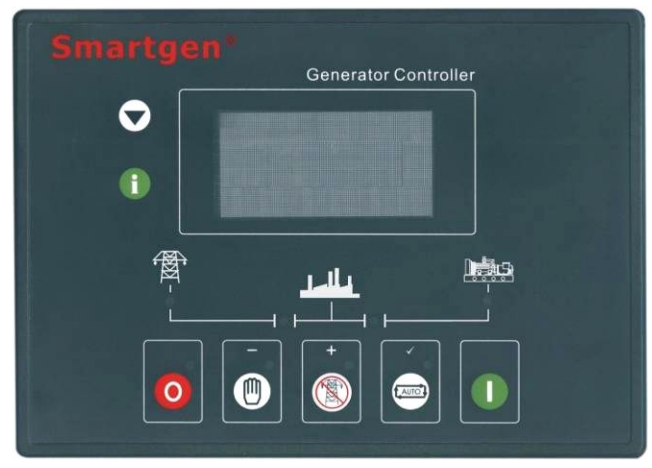
Generator units & Transfer switch control

HGM8110J/8120J 控制器

(采用 VFD 显示器)

用户手册





郑州众智电子设备有限公司

版本发展历史

日期	版本	内容
2008-12-24	1.0	开始发布



是本公司的英文商标



众智电子 是本公司的中文商标

公司地址：河南省郑州市高新技术产业开发区冬青街 12 号
电话：+86-(0)371-67992951
+86-(0)371-67992952
+86-(0)371-67991572
+86-(0)371-67991553
网址：http://www.smartgen.com.cn/
http://www.smartgen.cn/
邮箱：sales@smartgen.com.cn

目　　录

一、 概述

HGM8110J/8120J(VFD 显示)发电机组自动化控制器是专为适应极低温/高温(-40~+70℃)环境而设计的两款发电机组自动控制器。因该两款控制器采用了自发光式真空荧光图形显示器(VFD)及耐极端高低温的电子元器件，故能在极端温度条件下可靠工作。此两款控制器所有显示信息为中文(也可设置为英文)，包括故障信息、操作及状态信息，非常便于操作人员使用。此两款控制器设计时充分考虑了各种场合下的电磁兼容能力，为产品在强电磁干扰的复杂环境中可靠运行提供了有力保证。同时此两款控制器为插拔式接线端子结构，非常便于产品的维护及升级换代。

HGM8110J/8120J 发电机组自动化控制器集成了数字化、智能化、网络化技术，用于单台柴油发电机组自动化及监控系统，实现发电机组的自动开机 / 停机、数据测量、报警保护及“三遥”功能。控制器采用微处理器技术，实现了多种参数的精密测量、定值调节以及定时、阈值整定等功能，既可从控制器前面板通过按键调整，又可使用 PC 机通过 RS485 或 RS232 接口调整及监测。其结构紧凑、接线简单，通用性强，可靠性高，可广泛适用于各类型国产或进口发电机组自动化系统。

二、 性能和特点

- **此两款控制器统称为 HGM8100J** 系列
  ◎HGM8110J：用于单机自动化；
  ◎HGM8120J：在 HGM8110J 基础上增加了市电电量监测和市电/发电自动切换控制功能，特别适用于一市一机构成的单机自动化系统；
- 以微处理器为核心，大屏幕图形点阵真空荧光显示器 VFD、可选中英文显示，轻触按钮操作；
- 温度范围极宽(-40～70)℃，可适用于环境条件较苛刻的场所；
- 检测功能齐全，几乎可以检测所有发电机组相关的电参量及非电参量
  市电电量项目有：
    三相电压 Ua，Ub，Uc 单位：V
    三相电流 Ia、Ib、Ic 单位：A
    频率 F1 单位：Hz
    有功功率 PA 单位： kW
    视在功率 PR 单位： kVA
    功率因数 PF
  发电电量项目有:
    三相电压 Ua，Ub，Uc 单位：V
    三相电流 Ia、Ib、Ic 单位：A
    频率 F1 单位：Hz
    有功功率 PA 单位： kW
    视在功率 PR 单位： kVA
    功率因数 PF
    累计电能 TE 单位：kwh
  发动机参数项目有:
    冷却水温度 WT ℃/℉同时显示
    机油压力 OP kPa/Psi/Bar 同时显示

转速 RP 单位：RPM
电池电压 VB 单位：V
计时器 HC 可累计 999999 小时
累计启动次数 最大可累计 999999 次

市电和发电异常的条件为：

电压过高
电压过低
频率过高
频率过低
缺相
失电

故障显示及保护功能项目有：

水温高预警
水温高停机报警
油压低预警
油压低停机报警
超速停机报警
箱温高警告
燃油油位低警告
电瓶电压过高警告
电瓶电压过低警告
负载过电流停机报警
启动失败报警
停机失败报警
紧急停机报警
油压传感器开路停机报警

- 完善的控制保护功能，可实现柴油发电机组自动开机／停机、负荷切换(ATS)及报警保护功能；
- 具有实时日历、时钟及运行时间累积功能，可循环保存 99 组历史记录，便于对故障现象进行追溯,此历史记录可在现象查询也可通过 PC 机查询及打印；
- 具有定时开关机功能，可设定每月或每周定时开关机。
- 通过软件设置可将 HGM8110J 控制器设置为发动机控制器，即不检测/显示发电机电参量，适合于控制水泵机组等。
- 具有发电机组累积输出电能显示，可对发电机组的油耗进行管理；
- 供电电源范围宽(8~35)VDC，能适应 12/24V 起动电池电压环境；
- 采用国际标准 MODBUS 通信协议，检错能力强，同时具备 RS232/RS485(RS485 为光耦隔离型)通信接口，可实现发电机组的遥控、遥测、遥信、遥调功能，便于发电机组的远端集中监控；
- 模块化结构设计，可插拔式接线端子，嵌入式安装方式，结构紧凑，安装方便。

三、 技术参数

项目	内容
工作电压	DC8.0V 至 35.0V 连续供电
整机功耗	＜3W（待机方式：≤2W）
交流发电机电压输入： 三相四线 三相三线 单相二线 二相三线	 20V AC - 360 V AC (ph-N) 3 Phase 4wire 30V AC - 600 V AC (ph-ph) 3 Phase 3wire 20V AC - 360 V AC (ph-N) 20V AC - 360 V AC (ph-N)
交流发电机频率	50/60Hz
转速传感器电压 Vpp	1.0 至 70V(峰峰值)
转速传感器频率	最大 10000Hz
起动继电器输出	16Amp　DC28V 直流供电输出
燃油继电器输出	16Amp　DC28V 直流供电输出
可编程继电器输出口 1	16Amp　DC28V 直流供电输出
可编程继电器输出口 2	16Amp　DC28V 直流供电输出
可编程继电器输出口 3	16Amp　DC28V 直流供电输出
可编程继电器输出口 4	16Amp　250VAC 无源输出
发电合闸继电器 可编程继电器输出口 5	16Amp　250VAC 无源输出
市电合闸继电器 可编程继电器输出口 6	16Amp　250VAC 无源输出
外形尺寸	240mm x 172mm x 57mm
开孔尺寸	214mm x 160mm
电流互感器次级电流	额定 5A
工作条件	温度：(-40～+70)℃　湿度：(20～90)%
储藏条件	温度：(-55～+70)℃
防护等级	IP55：当控制器和控制屏之间加装防水橡胶圈时。 IP42：当控制器和控制屏之间没有加装防水橡胶圈时。
绝缘强度	对象：在输入 / 输出 / 电源之间 引用标准：IEC688－1992 试验方法：AC1.5kV / 1min 漏电流 3mA
重量	0.85kg

四、 操作

1. 按键功能描述

	停机 / 复位键	在发电机组运行状态下，按此键可以使运转中的发电机组停止， 在发电机组报警状态下，按此键可以使报警复位，在停机模式下按此键 3 秒钟以上，可以测试面板指示灯是否正常(试灯)。
	开机键	在手动模式或手动试机模式下，按此键可以使静止的发电机组开始起动。
	手动键 / 配置-	按此键，可以将发电机组置为手动开机模式。在参数配置模式下按此键可将参数值递减。
	试机键/配置+	按此键，可以将发电机组置为手动试机模式。在参数配置模式下按此键可将参数值递增,此功能按键仅在 HGM8120J 控制器有效。
	自动键 / 配置确认	按此键，可以将发电机组置为自动模式。在参数配置模式下按此键可将参数值位右移或确认(第四位)。
	记录查询键	按此键，可显示发电机组的异常停机记录，再按此键，则退出。
	翻屏键	在参数显示与记录查询显示屏下，按此键，可进行翻屏操作。

2. 自动开机停机操作

按 键，该键旁指示灯亮起，表示发电机组处于自动开机模式。

自动开机顺序：

1. HGM8120J：当市电异常（过压、欠压、过频、欠频）时，进入“市电异常延时”，VFD 屏幕显示倒计时，市电异常延时结束后，进入“开机延时”；
2. HGM8110J：当远程开机输入有效时，进入“开机延时”；
3. VFD 屏幕显示“开机延时”倒计时；
4. 开机延时结束后，预热继电器输出（如果被配置），VFD 屏幕显示“开机预热延时 XX s”；
5. 预热延时结束后，燃油继电器输出 1s，然后起动继电器输出；如果在“起动时间”内发电机组没有起动成功，燃油继电器和起动继电器停止输出，进入“起动间隔时间”，等待下一次起动；
6. 在设定的起动次数内，如果发电机组没有起动成功，VFD 显示窗第一屏第一行反黑，同时 VFD 显示窗第一屏第一行显示起动失败报警；
7. 在任意一次起动时，若起动成功，则进入“安全运行时间”，在此时间内油压低、水温高、欠速、充电失败以及辅助输入（已配置）报警量等均无效，安全运行延时结束后则进入“开机怠速延时”(如果开机怠速延时被配置)；
8. 在开机怠速延时过程中，欠速、欠频、欠压报警均无效，开机怠速延时过完，进入“高速暖机时间延时”(如果高速暖机延时被配置)；
9. 当高速暖机延时结束时，若发电正常则发电状态指示灯亮，如发电机电压、频率达到带载要求，则发电合闸继电器输出，发电机组带载，发电供电指示灯亮，发电机组进入正常运行状态；如果发电机组电压或频率不正常，则控制器报警

停机（VFD 屏幕显示发电报警量）；

自动停机顺序：

1. HGM8120J：发电机组正常运行中或市电恢复正常，则进入“市电电压正常延时”，确认市电正常后，市电状态指示灯亮起，“停机延时”开始；
2. HGM8110J：当远程开机输入失效时，开始“停机延时”；
3. 停机延时结束后，开始“高速散热延时”，且发电合闸继电器断开，经过“开关转换延时”后，市电合闸继电器输出，市电带载，发电供电指示灯熄灭，市电供电指示灯点亮；
4. 当进入“停机怠速延时”（如果被配置）时，怠速继电器加电输出；
5. 当进入“得电停机延时”时，得电停机继电器加电输出，燃油继电器输出断开；
6. 当进入“发电机组停稳时间”时，自动判断是否停稳；
7. 当机组停稳后，进入发电待机状态；若机组不能停机则控制器报警（VFD 屏幕显示停机失败警告）。

3. 手动开机停机操作

1. HGM8120J：按键，控制器进入“手动模式”，手动模式指示灯亮。按键，控制器进入“手动试机模式”，手动试机模式指示灯亮。在这两种模式下，按键，则起动发电机组，自动判断起动成功，自动升速至高速运行。柴油发电机组运行过程中出现水温高、油压低、超速、电压异常等情况时，能够有效快速保护停机。（过程见自动开机操作步骤 4～9）。在“手动模式”下，发电机组带载是以市电是否正常来判断，市电正常，负载开关不转换，市电异常，负载开关转换到发电侧。在“手动试机模式”下，发电机组高速运行正常后，不管市电是否正常，负载开关都转换到发电侧。
2. HGM8110J：按键，控制器进入“手动模式”，手动模式指示灯亮，然后按键，则起动发电机组，自动判断起动成功，自动升速至高速运行。柴油发电机组运行过程中出现水温高、油压低、超速、电压异常等情况时，能够有效快速保护停机（过程见自动开机操作步骤 4～9）。发电机组高速运行正常后，若远端开机信号有效则控制器发出发电合闸信号，远端开机信号无效则控制器不出发电合闸信号。
3. 手动停机：按键，可以使正在运行的发电机组停机。（过程见自动停机过程 3～7）

4. 历史记录查询

在控制面板按键可查看控制器之前的异常停机记录，包括停机警告内容显示及该状态发生的时间，按键可向后查寻记录。返回按制器状态实时显示再按一下键就可以了。HGM8100J 控制器可记录最近 99 条异常停机记录。

五、 保护

1. 警告

当控制器检测到警告信号时，控制器仅仅警告并不停机，且 VFD 显示警告量报警类型。

控制器警告量如下表：

序号	警告量类型	描述
1	高温度警告	当控制器检测的温度数值大于设定的温度警告数值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**高温度警告**字样。
2	低油压警告	当控制器检测的油压数值小于设定的油压警告数值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**低油压警告**字样。
3	发电超速警告	当控制器检测到发电机组的转速超过设定的超速警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电超速警告**字样。
4	发电欠速警告	当控制器检测到发电机组的转速小于设定的欠速警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电欠速警告**字样。
5	速度信号丢失警告	当控制器检测到发电机组的转速等于零，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**速度信号丢失警告**字样。
6	发电过频警告	当控制器检测到发电机组的电压频率大于设定的过频警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电过频警告**字样。
7	发电欠频警告	当控制器检测到发电机组的电压频率小于设定的欠频警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电欠频警告**字样。
8	发电过压警告	当控制器检测到发电机组的电压大于设定的过压警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电过压警告**字样。
9	发电欠压警告	当控制器检测到发电机组的电压小于设定的欠压警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电欠压警告**字样。
10	发电过流警告	当控制器检测到发电机组的电流大于设定的过流警告阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电过流警告**字样。
11	停机失败警告	当得电停机延时/等待发电机组停稳延时束后，若发电机组输出有电，则控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**停机失败警告**字样。
12	燃油位低警告	当控制器检测到发电机组的燃油液位值小于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**燃油液位低警告**字样。

13	充电失败警告	当控制器检测到发电机组的充电机电压值小于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**充电失败警告**字样。
14	电池欠压警告	当控制器检测到发电机组的电池电压值小于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**电池欠压警告**字样。
15	电池过压警告	当控制器检测到发电机组的电池电压值大于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**电池过压警告**字样。
16	辅助输入口 1-6 警告	当控制器检测到辅助输入口 1-6 警告输入时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示辅助**输入口 1-6 警告**字样。
注：辅助输入口警告量类型，必须被用户配置，才能有效。		

2. 停机报警

当控制器检测到停机报警信号时，控制器立即停机并断开发电合闸继电器信号，使负载脱离，并显示报警类型。

停机报警量如下表：

序号	警告量类型	描述
1	紧急停机报警	当控制器检测到紧急停机报警信号时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**紧急停机报警**字样。
2	高温度报警停机	当控制器检测的水／缸/油温数值大于设定的水／缸/油温停机数值时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**高温度报警停机**字样。
3	低油压报警停机	当控制器检测的油压数值小于设定的油压警告数值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**低油压报警停机**字样。
4	发电超速报警停机	当控制器检测到发电机组的转速超过设定的超速停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电超速报警停机**字样。
5	发电欠速报警停机	当控制器检测到发电机组的转速小于设定的停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电欠速报警停机**字样。
6	速度信号丢失报警	当控制器检测到发电机组的转速等于零，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**速度信号丢失报警**字样。
7	发电过频报警停机	当控制器检测到发电机组的电压频率大于设定的过频停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电过频报警停机**字样。
8	发电欠频报警停机	当控制器检测到发电机组的电压频率小于设定的欠频停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电欠频报警停机**字样。

序号	警告量类型	描述
9	发电过压报警停机	当控制器检测到发电机组的电压大于设定的过压停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电过压报警停机**字样。
10	发电欠压报警停机	当控制器检测到发电机组的电压小于设定的欠压停机阈值时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电欠压报警停机**字样。
11	发电过流报警停机	当控制器检测到发电机组的电流大于设定的过流停机阈值时，控制器发出警告报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电过流报警停机**字样。
12	起动失败报警停机	在设定的起动次数内，如果发电机组没有起动成功，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**起动失败报警停机**字样。
13	油压传感器开路报警	当控制器检测到油压传感器开路时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**油压传感器开路报警**字样。
14	输入口 1-6 报警停机	当控制器检测到辅助输入口 1-6 报警停机输入时，控制器发出停机报警信号，同时 VFD 屏幕上显示辅助**输入口 1-6 报警停机**字样。
注：输入口停机报警量类型，必须被用户配置，才能有效。		

3. **跳闸报警**

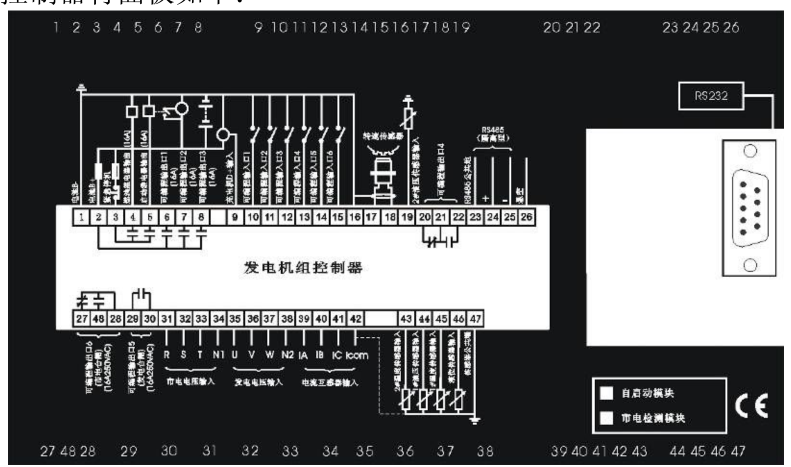
当控制器检测到跳闸报警信号时，控制器立即断开发电合闸继电器信号，使负载脱离，并高速散热后停机。

跳闸报警量如下表：

序号	警告量类型	检测范围	描述
1	发电过流跳闸报警	一直有效	当控制器检测到发电机组的电流大于设定的过流电气跳闸阈值时，控制器发出跳闸报警信号，同时 VFD 屏幕上显示**发电过流跳闸报警**字样。
2	输入口 1-6 跳闸报警	用户设定的范围	当控制器检测到辅助输入口 1-6 报警跳闸输入时，控制器发出停机跳闸报警信号，同时 VFD 屏幕上显示辅助**输入口 1-6 跳闸报警**字样。
注：输入口跳闸报警量类型，必须被用户配置，才能有效。			

六、 接线

HGM8110J 与 HGM8120J 相比少一个市电电压三相输入端子。HGM8110J、HGM8120J 控制器背面板如下：



背面板接线端子接线描述：

端子号	功能	线径	描述
1	直流工作电源输入 B-	2.5mm	直流工作电源负极输入，外接起动电池的负极
2	直流工作电源输入 B+	2.5mm	直流工作电源正极输入，外接起动电池的正极，推荐使用 20A 保险丝
3	紧急停机输入	2.5mm	通过急停按钮接设备直流电压，提供给燃油与起动继电器输出，推荐最大 30A 保险丝。
4	燃油继电器输出	2.5mm	由 3 端子供应直流电压，额定电流 16A
5	起动继电器输出	2.5mm	由 3 端子供应直流电压，额定电流 16A
6	可编程输出口 1	2.5mm	B+输出，额定电流 16A
7	可编程输出口 2	2.5mm	B+输出，额定电流 16A
8	可编程输出口 3	2.5mm	B+输出，额定电流 16A
9	充电失败输入/励磁	1.0mm	充电发电机 D+端输入，不允许接地
10	可编程输入口 1	1.0mm	开关量输入
11	可编程输入口 2	1.0mm	开关量输入
12	可编程输入口 3	1.0mm	开关量输入
13	可编程输入口 4	1.0mm	开关量输入
14	可编程输入口 5	1.0mm	开关量输入
15	可编程输入口 6	1.0mm	开关量输入
16	磁性传感器公共地	1.0mm	公共接地，可接机壳或起动电池负极
17	磁性传感器+	1.0mm	连接转速传感器
18	磁性传感器-	1.0mm	
19	机油压力 2 传感器输入	1.0mm	机油压力传感器输入，外接一个电阻型传感器

端子号	功能	线径	描述
20	可编程输出口 4	2.5mm	继电器无源接点，额定 16A 电流
21			
22			
23	RS485 公共地	0.5mm	光耦隔离
24	RS485+	0.5mm	
25	RS485-	0.5mm	
26	不连接	-	
27	可编程输出口 6 市电合闸继电器输出	2.5mm	控制外部 ATS 切换到市电供电，继电器无源接点，额定 16A 电流
28			
48			
29	可编程输出口 5 发电合闸继电器输出	2.5mm	控制外部 ATS 切换到发电机组供电，继电器常开无源接点，额定 16A 电流
30			
31	市电 A 相电压监视输入	1.0mm	连接至市电 A 相(推荐 2A 保险丝)
32	市电 B 相电压监视输入	1.0mm	连接至市电 B 相(推荐 2A 保险丝)
33	市电 C 相电压监视输入	1.0mm	连接至市电 C 相(推荐 2A 保险丝)
34	市电 N 线输入	1.0mm	连接至市电 N 线
35	发电机组 A 相电压监视输入	1.0mm	连接至发电机组 A 相输出（推荐 2A 保险）
36	发电机组 B 相电压监视输入	1.0mm	连接至发电机组 B 相输出（推荐 2A 保险）
37	发电机组 C 相电压监视输入	1.0mm	连接至发电机组 C 相输出（推荐 2A 保险）
38	发电机组 N 线输入	1.0mm	连接至发电机组 N 线输出
39	电流互感器 A 相监视输入	2.5mm	外接电流互感器二次线圈(最大 5A)
40	电流互感器 B 相监视输入	2.5mm	外接电流互感器二次线圈(最大 5A)
41	电流互感器 C 相监视输入	2.5mm	外接电流互感器二次线圈(最大 5A)
42	电流互感器公共端	2.5mm	公共接地，接起动电池负极
43	温度 2 传感器输入	1.0mm	温度传感器输入，外接一个电阻型传感器
44	机油压力 1 传感器输入	1.0mm	机油压力传感器输入，外接一个电阻型传感器
45	温度 1 传感器输入	1.0mm	冷却水温传感器输入，外接一个电阻型传感器
46	液位传感器输入	1.0mm	液位传感器输入，外接一个电阻型

端子号	功能	线径	描述
			传感器
47	传感器公共端	1.0mm	传感器公共接地，可接机壳或起动电池负极
	RS232 连接器	0.5mm	与计算机通讯（2-RXD、3-TXD、5-GND）

注：严禁在发动机运行过程中将起动蓄电池去掉，否则将会造成控制系统因过高的直流输入电压而烧毁!

七、 编程参数范围及定义

HGM8100J 发电机组控制器可设置参数如下：

1. 参数设置内容及范围一览表

参数名称	整定范围	出厂值	备注
01 低油压 1 阈值(警告)	(1-399)kPa	124kPa	返回值：138kPa
02 低油压 1 阈值(停机)*3	(0-398)kPa	103kPa	低油压 1 阈值设定规范：停机值<警告值<返回值
03 高温度 1 阈值(警告)	(81-139)℃	90℃	返回值：88℃
04 高温度 1 阈值(停机)*4	(82-140)℃	95℃	高温度 1 阈值设定规范：停机值>警告值>返回值
05 燃油位阈值(警告)	(0-100)%	10%	模拟量
06 开机延时	(0-9999s)	5s	定时器
07 预热延时	(0-300s)	0s	定时器
08 起动时间	(3-60s)	5s	定时器
09 起动间歇时间	(3-60s)	10s	定时器
10 安全运行时间	(5-60s)	10s	定时器
11 超速/过冲延时	(0-10s)	2s	定时器
12 开机怠速时间	(0-3600s)	10s	定时器
13 暖机时间	(0-3600s)	30s	定时器
14 开关转换时间	(0-600s)	2s	定时器
15 返回时间	(0-9999s)	30s	定时器
16 散热时间	(0-3600s)	60s	定时器
17 停机怠速时间	(0-3600s)	10s	定时器
18 得电停机时间	(0-120s)	20s	定时器
19 等待停稳延时	(10-120)s	30s	定时器
20 发电瞬变延时	(0-30s)	5s	定时器
21 市电瞬变延时 *1	(0-30s)	2s	定时器
22 市电欠压阈值(跳闸) *1	(50-360V /624) ***2**	184V	返回值：207V 返回值>欠压跳闸值
23 市电过压阈值(跳闸) *1	(50-360V /624) ***2**	276V	返回值：253V 返回值<过压跳闸值

参数名称	整定范围	出厂值	备注
24 市电欠频阈值(跳闸) *1	(0-75Hz)	45.0Hz	返回值：48.0Hz 返回值>欠频跳闸值
25 市电过频阈值(跳闸) *1	(0-75Hz)	55.0Hz	返回值：52.0Hz 返回值<过频跳闸值
26 发电欠压阈值(停机)	(50-360V /624) ***2**	184V	
27 发电欠压阈值(警告)	(50-360V /624) ***2**	196V	带载值：207V 发电欠压阈值设定规范：停机值<警告值<带载值
28 发电过压阈值(警告)	(50-360V /624) ***2**	265V	返回值：253V
29 发电过压阈值(停机)	(50-360V /624) ***2**	273V	发电过压阈值设定规范：停机值>警告值>返回值
30 发电欠频阈值(停机)	(0-74.8 Hz)	40.0Hz	
31 发电欠频阈值(警告)	(0.1-74.9 Hz)	42.0Hz	带载值：45.0Hz 发电欠频阈值设定规范：停机值<警告值<带载值
32 发电过频阈值(警告)	(0.1-74.9 Hz)	55.0Hz	返回值：52.0Hz
33 发电过频阈值(停机)	(0.2-75 Hz)	57.0Hz	发电过频阈值设定规范：停机值>警告值>返回值
34 过流百分比	(50-120%)	100%	模拟数值
35 飞轮齿数	(10-500 齿)	118 齿	
36 欠速阈值(停机)	(0-5998 RPM)	1270RPM	
37 欠速阈值(警告)	(1-5999 RPM)	1350RPM	返回值：1380RPM 发电欠速阈值设定规范：停机值<警告值<带载值
38 超速阈值(警告)	(1-5999 RPM)	1650RPM	返回值：1620RPM
39 超速阈值(停机)	(2-6000 RPM)	1710RPM	发电超速阈值设定规范：停机值>警告值>返回值
40 超速过冲百分比	(0-10%)	0	模拟数值
41 电池欠压阈值(警告)	(0-39.9 V)	8.0V	模拟数值
42 电池过压阈值(警告)	(0.1-40V)	33.0V	模拟数值
43 充电失败阈值(警告)	(0-39V)	6.0V	模拟数值
44 语言选择	(0-1)	0	0：简体中文 1：ENGLISH
45 口令设置	(0-9999)	1234	数值
46 低油压 2 阈值(警告)	(1-399)kPa	未使用	
47 低油压 2 阈值(停机)	(0-398)kPa	未使用	低油压 2 阈值设定规范：停机值<警告值<返回值
48 高温度 2 阈值(警告)	(81-139)℃	未使用	
49 高温度 2 阈值(停机)	(82-140)℃	未使用	高温度 2 阈值设定规范：

参数名称	整定范围	出厂值	备注
			停机值>警告值>返回值
50 电流互感器	(5-6000):5	500A	默认值：500:5
51 油压 1 传感器选择	1-14	VDO10 bar	
52 温度 1 传感器选择	1-13	VDO 120 ℃	
53 燃油位传感器选择	1-11	VDO ohm (10-180)	
54 油压 2 传感器选择	1-13	未使用	
55 温度 2 传感器选择	1-12	未使用	
56 模块地址	1-254	1	
57 温度单位选择	0-1	℃	配置温度 2 传感器时有效
58 压力单位选择	0-1	kPa	配置油压 2 传感器时有效
*1 注：HGM8110J 控制器不具备的项目。*2 注：360V 为相电压，624V 为线电压（三相三线）。 *3 注：低油压(停机)设置值为 0，表示不停机。*4 注：高温度(停机)设置值为 140，表示不停机。			

其余参数配置：只能由 PC 软件配置（如下表）

参数名称	出厂默认值
交流发电机选择	是
发电机极数	4
磁头传感器选择	是
交流制式	三相四线
快速带载模式	否
起动次数	3
市电异常时开关分断选择	不动作(仅限 HGM8120J 使用)
电压互感器	否
燃油泵控制	否
输入口 1 配置	远程开机(带载)，闭合有效
输入口 2 配置	水温高输入,停机,闭合从安全运行开始有效
输入口 3 配置	油压低输入,停机,闭合从安全运行开始有效
输入口 4 配置	油位低输入，警告，闭合一直有效
输入口 5 配置	油温高输入,停机,闭合从安全运行开始有效
输入口 6 配置	外部报警输入，停机，闭合一直有效
输出口 1 配置	预热到起动开始
输出口 2 配置	公共报警
输出口 3 配置	得电停机控制
输出口 4 配置	怠速/高速控制
输出口 5 配置	发电合闸

输出口 6 配置	市电合闸（HGM8120J） 未使用（HGM8110J）
LED1 配置	系统在自动模式
LED2 配置	起动失败报警
LED3 配置	公共停机报警
LED4 配置	公共报警
延时倍率	36
过流动作类型	跳闸停机
起动马达分离发电机频率	15Hz
起动马达分离发动机转速	450RPM
起动马达分离油压值	未使用
起动时检测油压	是
定时开机发电机组	否

2. 可编程输出口 1－6 可定义内容一览表

序号	类型	功能描述
1	未使用	
2	风门控制	在超速报警停机与紧急停机时动作，可关闭风门。
3	音响报警	在警告、停机、电气跳闸时动作，可外接报警器，可配置输入口“报警静音”有效时,可禁止其输出。
4	电池电压过高	电池电压过高警告报警时动作。
5	电池电压过低	电池电压过低警告报警时动作。
6	保留	
7	保留	
8	保留	
9	起动继电器输出	发电机起动时动作，起动成功后断开。
10	燃油继电器输出	发电机开机时动作，等待停稳时断开。
11	定时开机有效	定时开机运行有效时动作，无效时不动作。
12	充电失败	充电发电机失败警告报警时动作。
13	发电合闸输出	可控制发电开关带载。
14	发电脉冲合闸输出	发电脉冲合闸输出，输出时间由合闸脉冲时间控制。
15	市电合闸输出	可控制市电开关带载。
16	市电脉冲合闸输出	市电脉冲合闸输出，输出时间由合闸脉冲时间控制。
17	公共欠频过频停机报警	发电机欠频过频停机报警时动作。
18	公共欠频过频警告报警	发电机欠频过频警告报警时动作。
19	公共欠压过压停机报警	发电机欠压过压停机报警时动作。
20	公共欠压过压警告报警	发电机欠压过压警告报警时动作。
21	公共报警	发电机公共警告、公共停机、公共电气跳闸报警时动作。
22	公共跳闸报警	公共跳闸报警时动作。

序号	类型	功能描述
23	公共停机报警	公共停机报警时动作。
24	公共警告报警	公共警告报警时动作。
25	高温度 1 警告	高温度 1 警告报警时动作。
26	高温度 1 停机报警	高温度 1 停机报警时动作。
27	散热延时正在进行	散热延时正在进行时动作。
28	保留	
29	输入口 1 有效	输入口 1 有效时动作。
30	输入口 2 有效	输入口 2 有效时动作。
31	输入口 3 有效	输入口 3 有效时动作。
32	输入口 4 有效	输入口 4 有效时动作。
33	输入口 5 有效	输入口 5 有效时动作。
34	输入口 6 有效	输入口 6 有效时动作。
35	紧急停机报警	紧急停机报警时动作。
36	得电停机输出	在得电停机时间延时内动作。
37	起动失败报警	起动失败报警时动作。
38	燃油泵控制	由燃油液位上下限来控制其动作。
39	发电有效	在发电机正常运行与高速散热期间动作。
40	发电过频警告	发电过频警告时动作。
41	发电过频停机报警	发电过频停机报警时动作。
42	发电过压警告	发电过压警告时动作。
43	发电过压停机	发电过压停机时动作。
44	发电欠频警告	发电欠频警告时动作。
45	发电欠频停机	发电欠频停机时动作。
46	发电欠压警告	发电欠压警告时动作。
47	发电欠压停机	发电欠压停机时动作。
48	百叶窗控制	在发电机开机时动作，发电机停稳后断开。
49	低燃油位	低燃油位时动作。
50	速度信号丢失	在安全运行后，发动机转速检测等于 0 时动作。
51	市电异常	市电过频、欠频、过压、欠压、辅助市电异常输入有效时动作。
52	市电过频	市电过频时动作。
53	市电过压	市电过压时动作。
55	市电欠频	市电欠频时动作。
56	市电欠压	市电欠压时动作。
57	低油压 1 警告	低油压 1 警告时动作。
58	低油压 1 停机	低油压 1 停机时动作。
59	油压传感器开路	油压传感器开路时动作。
60	发电分闸输出	可控制开关使发电卸载。
61	发电脉冲分闸输出	发电脉冲分闸输出，输出时间由分闸脉冲时间控制。
62	市电分闸输出	可控制开关使市电卸载。
63	市电脉冲分闸输出	市电脉冲分闸输出，输出时间由分闸脉冲时

序号	类型	功能描述
		间控制。
64	过流警告	发电机过流警告时动作。
65	过流跳闸	发电机过流跳闸时动作。
66	超速警告	发动机超速警告时动作。
67	超速停机报警	发动机超速停机报警时动作。
68	预热到起动开始	从预热延时到起动开始时之间动作。
69	预热到起动结束	从预热延时到起动结束时之间动作。
70	预热到暖机结束	从预热延时到暖机结束时之间动作。
71	预热到安全运行结束	从预热延时到安全运行结束时之，动作。
72	分闸输出	可控制开关使市电或发电卸载。
73	系统在手动试机模式	系统在手动试机模式时动作。
74	系统在自动模式	系统在自动模式时动作。
75	系统在手动模式	系统在手动模式时动作。
76	系统在停机模式	系统在停机模式时动作。
77	欠速警告	发动机欠速警告时动作。
78	欠速停机	发动机欠速停机时动作。
79	自动停机禁止	在自动模式下，发电机正常运行期间，当自动停机禁止输入有效时动作。
80	怠速/高速控制	在起动-开机怠速与停机怠速-等待停稳时间运行期间时动作。
81	预供油输出	在起动-安全运行期间时动作。
82	升速输出	在高速暖机运行期间动作。
83	充磁输出	在起动时输出，在安全运行期间无发电频率则输出 2 秒。
84	降速输出	在停机怠速-等待停稳时间运行期间时动作。
85	机油预润滑输出	在预热-安全运行期间动作。
82	高温度 2 警告	高温度 2 警告报警时动作。
83	高温度 2 停机报警	高温度 2 停机报警时动作。
84	低油压 2 警告	低油压 2 警告时动作。
85	低油压 2 停机	低油压 2 停机时动作。
注：输出口 1-6，只能使用计算机软件进行配置		

3. 可编程输入口 1-6 定义内容一览表

序号	类型	功能描述
1	用户自定义 （自定义项目名称见下表）	用户可以自定义以下功能 指示：仅状态显示，不警告，不停机。 警告：仅警告，不停机。 停机：报警且立即停机。 跳闸停机：报警，发电机卸载，高速散热后停机。 无效：输入不其作用。 一直有效：输入一直检测。 起动开始有效：在起动开始时开始检测。 安全运行有效：在安全运行延时后开始检测。

2	报警静音	当有效时，可禁止输出配置里的“音响报警”输出。
3	禁止报警停机	当有效时，停机报警量产生时不停机。
4	自动停机禁止	在自动模式下，发电机正常运转后，当输入有效时，不允许发电自动停机。**（此功能仅限于HGM8120J）**
5	自动开机禁止	在自动模式下，当输入有效时，禁止发电自动开机。
6	市电异常辅助输入	当输入有效时，则表示市电异常。**（此功能仅限于 HGM8120J）**
7	发电合闸状态输入	连接发电带载开关上的辅助点。
8	发电带载禁止	如果发电机已经带载时，这个输入不其作用，当发电机还未带载时，当输入有效时，发电正常运行后不允许带载。
9	灯测试	当输入有效时，面板上所有 LED 指示灯被点亮。
10	市电合闸状态输入	连接市电带载开关上的辅助点。
11	市电带载禁止	当输入有效时，禁止市电带载，已经带载则立即卸载。**（此功能仅限于 HGM8120J）**
12	面板按键禁止	当输入有效时，面板上所有按键不其作用，面板上 VFD 第一屏第一行右边显示图标。
13	远程开机（带载）	在自动模式下，当输入有效时，可自动地开启发电机组，发电机正常运行后则带载。当输入无效时，可自动地停止发电机组。
14	远程开机（不带载）	在自动模式下，当输入有效时，可自动地开启发电机组，发电机正常运行后则不带载。当输入无效时，可自动地停止发电机组。
15	定时开机禁止	在自动模式下，当输入有效时，定时起动发电机组禁止。
16	模拟市电正常	在自动模式下，当输入有效时，表示市电正常，除非这个输入无效和市电检测无效，才能自动地开启发电机组。**（此功能仅限于 HGM8120J）**

4. 自定义项目名称一览表

序号	类型	说明
1	水温高输入	有效时，面板显示水温高输入报警
2	油压低输入	有效时，面板显示报警
3	油温高输入	有效时，面板显示油温高输入报警
4	箱温高输入	有效时，面板显示箱温高输入报警
5	水位低输入	有效时，面板显示水位低输入报警
6	油位低输入	有效时，面板显示油位低输入报警
7	超速输入	有效时，面板显示超速输入报警
8	外部报警输入	有效时，面板显示外部报警输入报警
9	电流过流输入	有效时，面板显示电流过流输入报警
10	半油位输入	有效时，面板显示半油位输入报警

11	监视模式输入	有效时，面板显示系统在监视模式，仅监控发电机组电参量与报警信号（欠速、欠压报警不监控）
注：输入口 1-6，只能使用计算机软件进行配置。		

5. 传感器选择一览表

序号	输入项	内容	备注
1	温度传感器	1 不使用 2 数字输入低有效 3 数字输入高有效 4 VDO 120 degrees C 5 Datcon high 6 Datcon low 7 Murphy 8 Cummins 9 SGH 120 degrees C 10 Curtis 11 SGD 120 degrees C 12 Pt100 13 用户自定义	自定义电阻型输入电阻范围为 0-999 欧，出厂默认为 VDO 120 degrees C 曲线。用户自定义时温度曲线通过上位机软件进行设置。
2	压力传感器	1 不使用 2 数字输入低有效 3 数字输入高有效 4 VDO 5 bar 5 VDO 10 bar 6 Datcon 5 bar 7 Datcon 10 bar 8 Datcon 7 bar 9 Murphy 7 bar 10 CMB812 11 SGH 10 bar 12 Curtis 13 SGD 10 bar 14 用户自定义	自定义电阻型输入电阻范围为 0-999 欧，出厂默认为 VDO 10 bar 曲线。用户自定义时压力曲线通过上位机软件进行设置。
3	燃油位传感器	1 不使用 2 数字输入低有效 3 数字输入高有效 4 VDO Ohm range (10-180) 5 VDO Tube type (90-0) 6 US Ohm range (240-33) 7 GM Ohm range (0-90) 8 GM Ohm range (0-30) 9 Ford (73-10) 10 NKZR12/24-1-04 Ohm (100-0) 11 用户自定义	自定义电阻型输入电阻范围为 0-999 欧，出厂默认为 VDO Ohm range (10-180)。用户自定义时油位传感器曲线通过上位机软件进行设置。

6. **起动成功条件选择一览表**

序号	设　置　内　容
0	选择磁电传感器
1	选择发电机
2	选择磁电传感器+发电机
3	选择磁电传感器+油压 1 传感器
4	选择发电机+油压 1 传感器
5	选择发电机+磁电传感器+油压 1 传感器

注：

1. 起动机与发动机分离的条件有三种，磁电传感器、发电机可以单独使用，油压需配合磁电传感器、发电机同时使用，目的是使起动马达与发动机尽快分离。
2. 磁电传感器为装于发动机机体上检测飞轮齿数的磁性装置
3. 当选择磁电传感器时，确保发动机飞轮齿数与设置值一样，否则可能出现超速停机或欠速停机。
4. 若发电机组没有磁电传感器，请不要选择对应项，否则将出现起动不成功或速度信号丢失报警停机。
5. 若发电机组没有油压传感器，请不要选择对应项。
6. 若起动成功条件没有选择发电机时，则控制器不采集及显示发电的相关电量(可应用于水泵机组)，若起动成功条件没有选择磁电传感器时，则控制器显示的转速由发电信号折算。

注：只能使用计算机软件进行配置。

八、　参数设置

1. **运行参数设置：**在控制器开机后按下键与键，则进入参数配置口令确认界面，按+键或-键输入对应位的口令值 0-9，按√键进行位的右移，在第四位上按√键，进行口令校对，口令正确则进入参数主界面，口令错误则直接退出。（出厂默认口令为：*1234 出厂默认口令用户可修改.*

参数配置
01 低油压 1 阈值 (警告)
范围: (0-400)kPa
0124 返回值 0138

按+键与-键可进行参数配置上下翻屏操作，在当前的配置参数屏下按√键，则进入当前参数配置模式，当前值的第一位反黑显示，按+键或-键进行该位数值调整，按√键进行移位，最后一位按√键确认该项设置。该值被永久保存到控制器内部的 FLASH。

2. **日期及时间设置：**在控制器开机后按键和键即可进入时间设置，界面上会显示两行日期及时间，第一行为当前日期及时间实时显示，第二行为用户修改状态显示，反黑显示的数字为用户

日期/时间设置
当前时间：
08-10-27 （1） 08:27:55
08-10-27 （1） 08:27:23

当前可修改的数字，按+键和-键可对反黑显示的数字大小修改，按√键可进行修改确认和向右移一位。中间小括号中的 1 为星期显示，它是由微处理器根据当前设置日期算出来的，用户不用作修改。

＊备注：在设置过程中，任何时候按 O 键可立即中断当前参数设置，并返回运行待机状态。

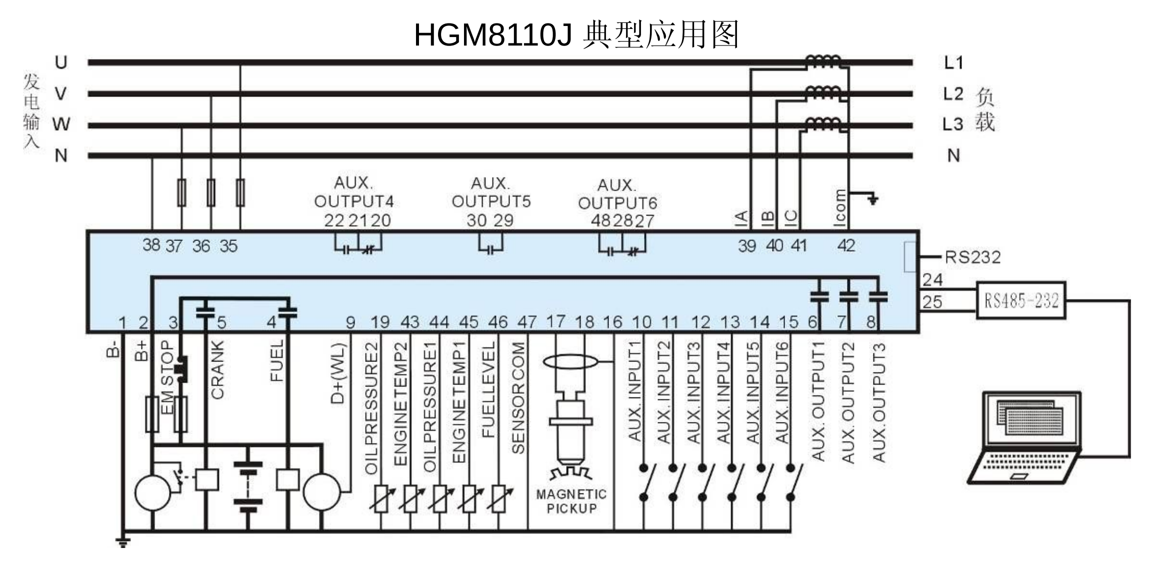
九、 试运行

在系统正式运行之前，建议做下列检查：

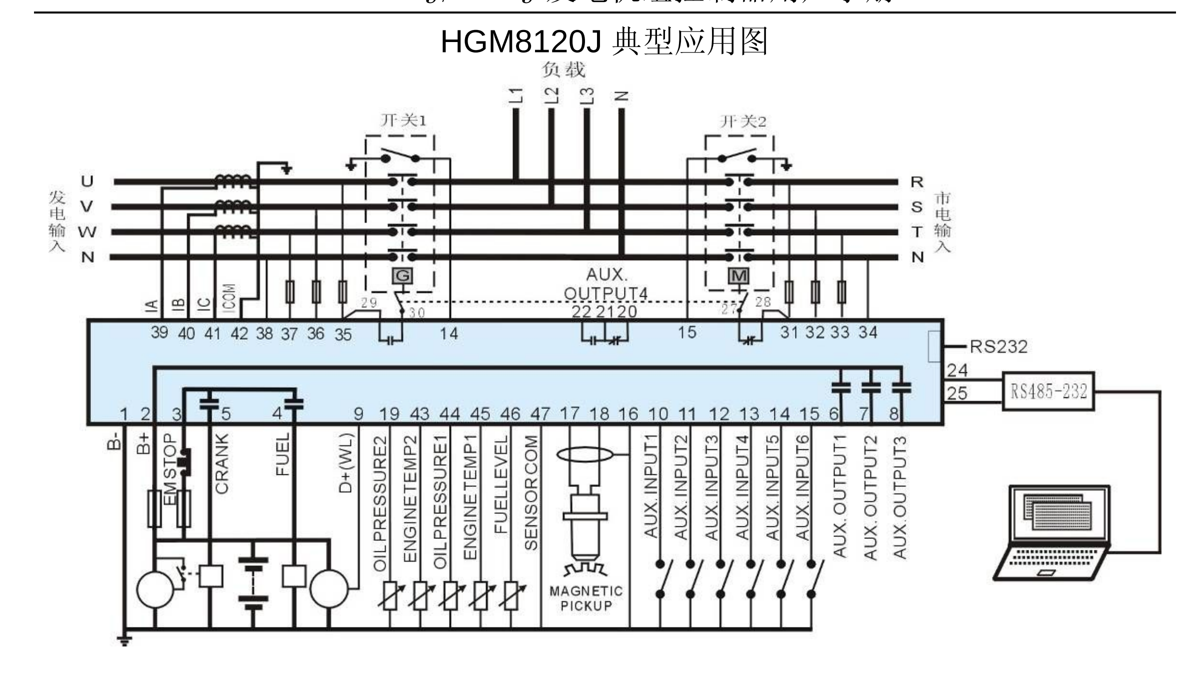
1、 检查所有接线均正确无误，并且线径合适；
2、 控制器直流工作电源装有保险，连接到起动电池的正负极没有接错；
3、 紧急停机输入通过急停按钮的常闭点及保险连接到起动电池的正极；
4、 采取适当的措施防止发动机起动成功（如拆除燃油阀的接线），检查确认无误，连接起动电池电源，选择手动模式，控制器将执行程序；
5、 将控制器设为手动，按下开机按钮，发电机组将开始起动，在设定的起动次数后，控制器发出起动失败信号；按停机键使控制器复位；
6、 恢复阻止发动机起动成功的措施（恢复燃油阀接线），再次按下开机按钮，发电机组将会开始起动，如果一切正常，发电机组将会经过怠速运转（如果设定有怠速）至正常运行。在此期间，观察发动机运转情况及交流发电机电压及频率。如果有异常，停止发电机组运转，参照本手册检查各部分接线；
7、 从前面板上选择自动状态，然后接通市电信号，控制器经过市电正常延时后切换 ATS（如果有）至市电带载，经冷却时间，然后关机进入待命状态直到市电再次发生异常时；
8、 市电再次异常后，发电机组将自动起动进入正常运转状态，然后发出发电合闸指令，控制 ATS 切换到机组带载。如果不是这样，参照本手册检查 ATS 控制部分接线；
9、 如有其他问题，请及时联系本公司技术人员。

十、 典型应用

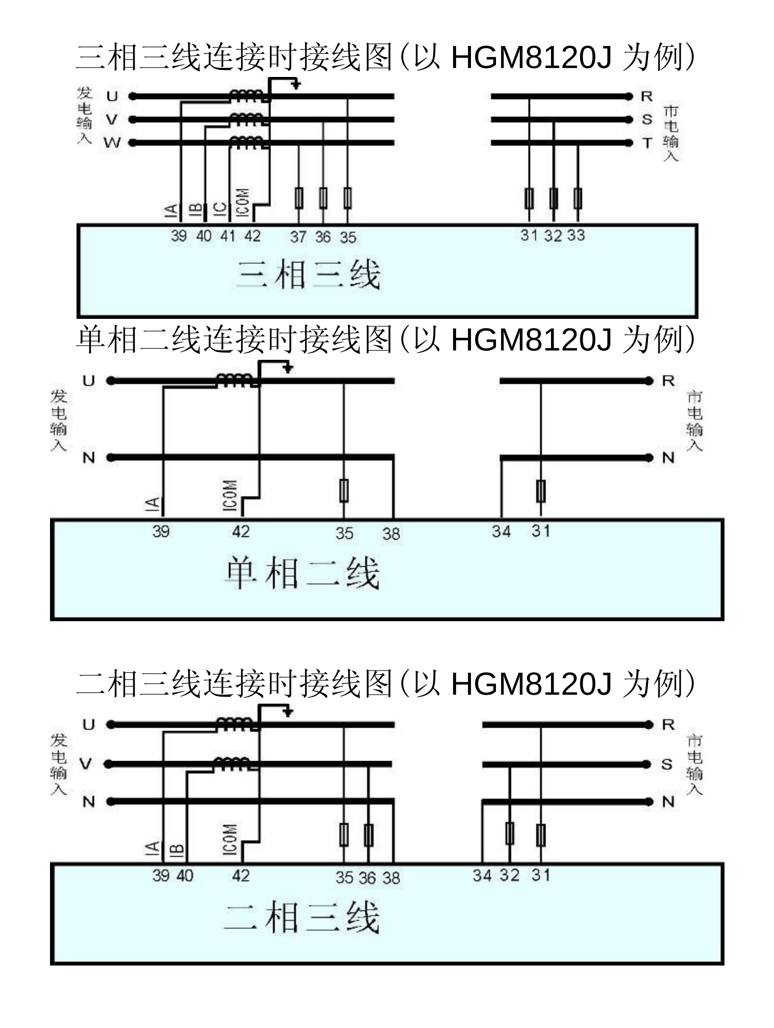
HGM8110J 典型应用图



HGM8120J 典型应用图



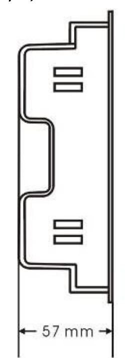
注：若发动机起动蓄电池电压为 24V，测量起动输出口、燃油输出口和停机输出口(根据用户配置而定)对电池负极电阻不应小于 2 欧姆，若小于 2 欧姆请在对应的输出口另外扩展电流大于 30A 的继电器。若发动机起动蓄电池电压为 12V，测量起动输出口、燃油输出口和停机输出口对电池负极电阻不应小于 1 欧姆，若小于 1 欧姆请在对应的输出口另外扩展电流大于 30A 的继电器。

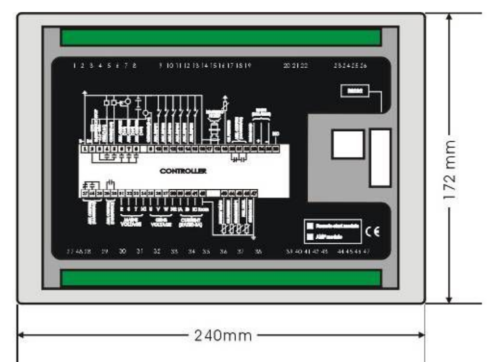


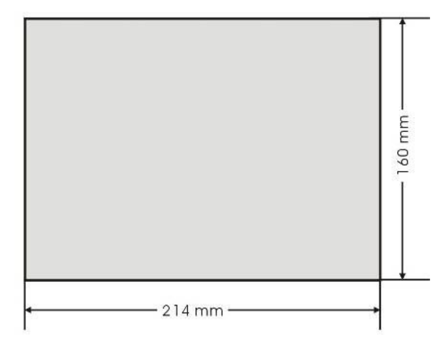
十一、 安装

HGM8110J 和 HGM8120J 安装尺寸相同

该控制器设计为面板嵌入式，安装时由卡件固定。外形尺寸及面板开孔尺寸见下图：







1． 电池电压输入

HGM8100J 控制器能适用于(8-35VDC)电池电压的环境，电池的负极必须可靠接发动机外壳。控制器电源 B+和 B-到电池正负极连线不能小于 2.5mm²，如果装有浮充充电器，请将充电器的输出线直接连到电池正负极上，再从电池正负极上单独连线到控制器正负电源输入端，以防止充电器干扰控制器的正常运行。

2． 速度传感器输入

速度传感器为装于发动机机体上检测飞轮齿数的磁性装置，它与控制器的连线应采用 2 芯屏蔽线，屏蔽层应接于控制器的 16 号端子，其它两根信号线分别接于控制器 17、18 端子上。速度传感器输出电压在全速范围内应在 1-24VAC(有效值)，推荐电压为 12VAC(在额定转速时)。安装速度传感器时可将传感器先旋到接触飞轮，然后倒出 1／3 圈，最后将传感器上螺母锁紧即可。

3． 输出及扩展继电器

控制器所有输出均为继电器触点输出，若需要扩展继电器时，请将扩展继电器的线圈两端增加续流二极管(当扩展继电器线圈通直流电时)或增加阻容回路(当扩展继电器线圈通交流电时)，以防止干扰控制器或其它设备。

4． 交流电流输入

HGM8100J 控制器电流输入必须外接电流互感器，电流互感器二次侧电流必须是 5A，同时电流互感器的相位和输入电压的相位必须正确，否则采样到的电流及有功功率可能会不正确。注意：a. ICOM 端必须接电池控制器电源负极。b. 当有负载电流时，互感器二次侧严禁开路。

5． 耐压测试

当控制器已装在控制屏上时，如果要进行耐压测试，请将控制器接线端子全部断开，以免高压进入，损坏控制器。

十二、 出厂默认值

在每次打开控制器的上位机软件时，系统会自动载入出厂默认配置，用户如果需要恢复出厂设置，可重启控制器的上位软件，重新写入控制器即可。

参数名称	出厂默认值
01 低油压 1 阈值 （警告）	124kPa/18.0PSI
02 低油压 1 阈值 （停机）	103kPa/14.9PSI
03 高温度 1 阈值 （警告）	90℃/194℉
04 高温度 1 阈值 （停机）	95℃/203℉
05 燃油位阈值 （警告）	10%
06 开机延时	5s
07 预热延时	0s
08 起动时间	5s
09 起动间歇时间	10s
10 安全运行时间	10s
11 超速/过冲延时	2s
12 开机怠速时间	10s
13 暖机时间	30s
14 开关转换时间	2s
15 返回时间	30s
16 散热时间	60s
17 停机怠速时间	10s
18 得电停机时间	20s
19 等待停稳延时	30s
20 发电瞬变延时	5s
21 市电瞬变延时	2s
22 市电欠压阈值(跳闸)	184V
23 市电过压阈值(跳闸)	276V
24 市电欠频阈值(跳闸)	45.0Hz
25 市电过频阈值(跳闸)	55.0Hz
26 发电欠压阈值(停机)	184V
27 发电欠压阈值(警告)	196V
28 发电过压阈值(警告)	265V
29 发电过压阈值(停机)	273V
30 发电欠频阈值(停机)	40.0Hz
31 发电欠频阈值(警告)	42.0Hz
32 发电过频阈值(警告)	55.0Hz
33 发电过频阈值(停机)	57.0Hz
34 过流百分比	100%
35 飞轮齿数	118 齿
36 欠速阈值 （停机）	1270RPM
37 欠速阈值 （警告）	1350RPM
38 超速阈值 （警告）	1650RPM
39 超速阈值 （停机）	1710RPM

参数名称	出厂默认值
40 超速过冲百分比	0
41 电池欠压阈值(警告)	8.0V
42 电池过压阈值(警告)	33.0V
43 充电失败阈值(警告)	6.0V
44 语言选择	0
45 口令设置	1234
46 低油压 2 阈值 （警告）	不使用
47 低油压 2 阈值 （停机）	不使用
48 高温度 2 阈值 （警告）	不使用
49 高温度 2 阈值 （停机）	不使用
50 电流互感器	500A
51 油压 1 传感器选择	VDO10 bar
52 温度 1 传感器选择	VDO 120 ℃
53 燃油位传感器选择	VDO Ohm
54 油压 2 传感器选择	不使用
55 温度 2 传感器选择	不使用
56 模块地址	1
57 温度单位选择	℃
58 压力单位选择	kPa

十三、 常见故障及排除方法

以下是在使用我公司控制器过程中比较常见的故障及其排除方法，如果出现其它无法解决的故障，请及时与我公司联系。

故障现象	可能采取的措施
控制器加电无反应	检查起动电池 检查控制器接线 检查直流保险
发电机组停机	检查水／缸温是不是过高 检查交流发电机电压 检查直流保险
控制器紧急停机	检查急停按钮功能是不是正确 检查起动电池正极是否正确连接到紧急停机输入 检查连线是否有开路
起动成功后油压低报警	检查机油压力传感器及其连线
起动成功后水温/缸温高报警	检查温度传感器及其连线
运转中报警停机	根据 VFD 显示信息检查相关的开关及连线 检查可编程输入口
起动不成功	检查燃油回路及其连接线 检查起动电池 检查转速传感器及其连接线 查阅发动机手册
起动机没反应	检查起动机连接线 检查起动电池
机组运转但 ATS 不切换	检查 ATS 检查控制器与 ATS 之间的连接线

十四、 产品的成套

本产品应按以下内容成套。

(1) HGM8110J 或 HGM8120J 控制器 1 台。

(2) 固定卡件 4 个。

(3) 产品合格证 1 份。

(4) 产品说明书 1 份。